

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP411016664A

PAT-NO: JP411016664A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11016664 A

TITLE: CERAMIC HEATER

PUBN-DATE: January 22, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KURAHARA, EIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KYOCERA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09169051

APPL-DATE: June 25, 1997

INT-CL (IPC): H05B003/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reliability of tensile strength of a lead wire by fixing an end of a lead wire to an electrifying pad for electrifying a heating resistor of a ceramic heater at a central part except for the peripheral edge having a specified width with the gold-copper group brazing material, and plating the surface with nickel.

SOLUTION: A heating resistor is embedded in a ceramic body having a desirable shape such as a plate-like or cylindrical shape, and an electrode pad 5 for electrifying the heating resistor is provided through a metallized material 4. In this ceramic heater H, an end of a lead wire 9 is fixed to the nickel-plated electrode pad 5 at a central part except for an area of the peripheral edge

having a width W at 0.03 mm or more by the gold-copper group brazing material 6, and a coating layer 10 is formed on the surface of the electrode pad 5, which includes the gold-copper group brazing material surface, by nickel plating so as to form an electrifying terminal 2. With this structure, when the brazing material 6 is hardened, a contraction difference of the metallized material 4, the electrode pad 5 and the brazing material 6 is absorbed by the peripheral edge of the electrode pad 5 having the width W so as to prevent the generation of peeling inside the metallized material 4.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16664

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 5 B 3/14

識別記号

F I
H 0 5 B 3/14

B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-169051

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月25日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 蔵原 英治

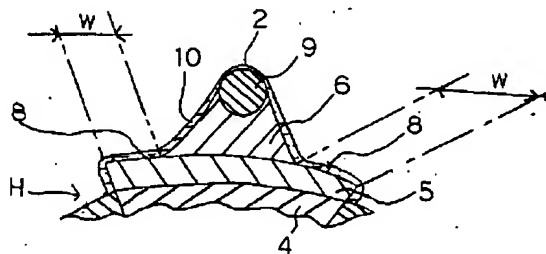
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 セラミックヒータ

(57) 【要約】

【課題】 常温のみでなく高温放置後のリード引っ張り強度の信頼性が向上し、厳しい使用環境下でも耐久性の大きなセラミックヒータを得る。

【解決手段】 電極パッド5の周縁部0.03mm以上の領域を除く中央部位にリード9の端部を金-銅系のろう材6にて固着し、金-銅系のろう材6表面を含む電極パッド5にニッケルメッキを施した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】板状、円筒状等所望形状のセラミック体に埋設した発熱抵抗体に通電するための電極パッドに、該電極パッドの周縁部0.03mm以上の領域を除く中央部位にリードの端部を金-銅系のろう材にて固着し、金-銅系のろう材表面を含む電極パッドにニッケルメッキを施したことを特徴とするセラミックヒータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセラミック体中に発熱抵抗体を埋設したセラミックヒータに関するもので、特に高温域での耐久性に優れたセラミックヒータに関するものである。

【0002】

【従来技術とその課題】従来からセラミック体中に発熱抵抗体を埋設した平板状、あるいは管状、円柱状のセラミックヒータは各方面で汎用されており、特開昭59-71281号などに記載されるような発熱抵抗体と感温抵抗体を併設したセラミックが実用化されている。

【0003】図8はこのような円筒状のセラミックヒータHを示したもので、セラミックより成る円筒体にヒータとしての帯状の発熱抵抗体1が埋設され、該発熱抵抗体1の両端に設けた端子2、2'から通電することにより発熱するようになっているが、この発熱抵抗体1と併せて温度センサとして使用するための感温抵抗体3が埋設された構造に形成されていた。

【0004】図9は、上記端子2、2'の断面を示し、同図に示すように従来のセラミックヒータHでは、メタライズ4上に形成されたNiめっきの電極パッド5全体にろう材6が流れ、電極パッド5を完全に被覆していた。このような端子2、2'の場合、2種以上の金属を含んだろう材6では、ろう材6が固化する際の収縮により、ろう材6の広がり部のキワ（端）部7に応力が集中してしまい易い。そして、このようなセラミックヒータHを高温の厳しい環境化で使用した場合、電極パッド5がメタライズ4から剥離し易くなるという問題点があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の如き実情に鑑みて開発したもので、板状、円筒状等所望形状のセラミック体に埋設した発熱抵抗体に通電するための電極パッドに、該電極パッドの周縁部0.03mm以上の領域を除く中央部位にリードの端部を金-銅系のろう材にて固着し、金-銅系のろう材表面を含む電極パッドにニッケルメッキを施したことを特徴とするセラミックヒータを提供せんとするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図によって本発明の実施形態を説明すれば、図1は円柱状のセラミックヒータHの焼成前の状態を示す部分展開図であり、また、図2は成

型後で端子形成前のセラミックヒータの要部破断図であり、セラミックによる円柱体中にヒータとしての帯状の発熱抵抗体1が埋設され、該発熱抵抗体1の両端に設けた後述の端子から通電することにより発熱するようになっているが、必要である場合には、この発熱抵抗体1と併せて温度センサとして使用するための感温抵抗体3が上記発熱抵抗体1が密に埋設された発熱領域Kの全域にわたって併設された構造に形成してもよい。

【0007】また、このような円柱状のセラミックヒータHの製作工程において、図3に示す如く、高温時においても電気絶縁性、熱伝導性に優れたアルミナ、ムライト等の粉末を原料とするセラミック生シートS1上に発熱抵抗体1とする抵抗体パターンR1を形成するには、所要の発熱量とする抵抗値が設定できるような櫛歯状、渦巻状等の任意の形状で、所定の幅、厚み、長さに、タングステン、モリブデン-マンガン等のペーストを用い、スクリーンプリントなどの厚膜手法によって形成し、この発熱抵抗体パターンR1の形成と同時に温度センサとして用いるための抵抗体パターンR1、R2をセラミック生シートS1と同様の材料より形成した円柱状の芯材S2に挟着積層した後、得られた円柱状の生セラミック体を焼成雰囲気中で焼結一体化すればよい。

【0008】なお、抵抗体パターンR1、R2の形成段階で、各抵抗体パターンR1、R2の端部に端子部U、U'、V、V'を形成しておく。これら端子部U、U'、V、V'は抵抗体パターンR1、R2のプリント前に生シートS1の当該部位に貫通孔を形成し、該貫通孔内にタングステン、モリブデン-マンガン等の導電性材料を詰設しておき、その後、抵抗体パターンR1、R2をプリントする。

【0009】図4は、焼成後、端子2を形成したセラミックヒータHを示し、この端子2は、図5の拡大図に示すように、メタライズ4上に形成されたNiメッキの電極パッド5に0.03mm以上の幅wの周縁部8を除く中央部位に、金-銅系のろう材6を流し固化させ、Niのリード9を接合し、これらをNiのコート層10で被覆したものである。

【0010】上記周縁部8が全周状に残るようにするためのポイントは3点ある。まず第1に、ろう材6の熔融温度をろう材6の融点より50℃以内高い温度までに制御すること、第2に、ろう材6を熔融する際、トンネル炉を使うが、ろう材6とリードをカーボン型に入れた製品の搬送速度を最終回路を通過させた後に速くして、冷却速度を早める。これにより、金-銅系のろう材6の場合にはろう流れを良好に制御できることを見いだした。

【0011】第3に、前記Niメッキの電極パッド5の面積を大きめにするとともに、ろう材6の量を少なめに調整する。これによりろう流れを微調整することができる。

【0012】上述のように構成される上記セラミックヒ

ータHは、ろう材6の周縁部8を全周に渡って幅 $w=0.03\text{mm}$ 以上で残したので、ろう材6が硬化する時の、メタライズ4、電極パッド5、ろう材6の収縮差を吸収することができ、常温のみでなく高温放置後のリード引っ張り強度の信頼性が向上する。しかも、エッチング手法を用いずに周縁部8を確保するので、通電端子2の近傍のセラミック表面部位をSEM画像写真で観察した場合、ガラス成分が十分に存在していることが確認できる。したがって、通電端子2の引張強度が大きいという利点がある。これに対して、流れたろう材をエッチング

手法を用いて選択的に除去する場合には、エッチング液の影響を通電端子2の近傍も受けてしまい、その結果、通電端子2の引張強度が低下する。なお、この場合、SEM画像写真において、通電端子2の近傍のセラミック表面部位からガラス質が多く除去されていることが確認できる。

【0013】ところで上記実施形態では、セラミック生シートS1に抵抗体パターンR1、R2をプリントしたものを円柱状の芯材S2にまるめて重ね合わせて加工したが、平板状の基体S2に重ね合わせれば図6に示すように平板状のセラミックヒータHを得ることができ、また、その他にも焼成前の加工により所望の形状に形成することが可能である。さらにセラミックヒータは上述の如き製作方法に限らず、例えば、平板あるいは円柱形状に予め焼成したセラミック体に抵抗体パターンをプリントし、その上に絶縁体を被着した後、焼成することにより製作することもできるし、同じく焼成したセラミック体に、生シートに抵抗体パターンをプリントしたものを貼り合わせた後、焼成一体化することによっても製作することができる。

【0014】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、発明の目的を逸脱しない限り任意の形態とすることができることは言うまでもない。

【0015】

【実施例】

実験例1

本発明の効果を確認するため以下の実験を行った。

【0016】上記図1乃至図5に示すアルミナ製のセラミックヒータHを常温及び高温放置(400℃/500hr)後、図7に示すようにリード9を90°方向に引っ張り、その強度を測定した。各試料は、ろう付け温度(ろう材6の融点より50℃以内高い温度)、ろう付け量などを調整しながら、前記ろう材6と電極パッドとの周縁部8につき幅 w (図5参照)を変えたものを複数用意した。なお、上記周縁部8の測定は、各試料作製時、ろう材6の上に前記コート層10を被覆する前の段階で、双眼の×10または×100のものを用いて行い、最も幅 w の狭いところでの値を得た。また、ろう材6には金-銅系のもの(金/銅/ニッケル)、メタライズ4にはタングステンを用い、サイズは、全長60mm

m、ニッケル製のリード9の直径0.4mmとした。

【0017】実験結果の判定基準は、常温での前記強度につき平均で5Kg以上が合格○、5Kg未満が不合格×、他方、高温放置の場合の前記強度につき平均で1Kg以上が合格○、1Kg未満が不合格×であるものとした。

【0018】各試料における前記周縁部8の幅 w の最小値と結果を表1に示す。

【0019】

10 【表1】

幅 w (最小値)	常温		高温 400℃/500Hr	
0mm	2.3kgf	×	0kgf	×
0.03	8.2	○	4.1	○
0.05	8.4	○	3.9	○
0.1	8.5	○	4.2	○
0.5	8.7	○	3.9	○
1.0	9.0	○	4.0	○

(平均値 各 $n=9$)

【0020】表1から明らかなように、前記周縁部8がない場合($w=0$)には、常温でも高温放置でも端子2の強度が不合格であったのに対し、その幅 w が0.03mm以上の時はいずれも合格であった。

【0021】比較例

ろう付け温度をろう材6の融点より50℃以上高い温度とし、その後、前記周縁部8の幅 w が0.1mmとなるようにシアン化ナトリウムにてろう材6の一部を選択的にケミカルエッチングで高速エッチングし、その他は、前記実施例1に準じ、引張強度試験を行った。

【0022】その結果、常温での引張強度が2.5kgfと低く、また高温では剥離が見られ判定結果として不合格であった。

【0023】実験例2

上記図1乃至図5に示すアルミナ製のセラミックヒータHにつき、実験例1と同様に前記幅 w を変えた試料を複数用意した。なお、これらの試料は、端子2のろう材6の上に前記コート層10を被覆しなかった。この状態で、双眼の×10または×100のものを用い、周縁部

5

8の幅wの最も狭いところの値を得るとともに、メタライズ4内で剥離が起こっていないかどうかを確認した。その結果を表2にまとめた。

【0024】

【表2】

幅w (最小値)	外観検査
0 mm	剥かれ 5/5 ×
0.03	0/5 ○
0.05	0/5 ○
0.1	0/5 ○
0.5	0/5 ○
1.0	0/5 ○

【0025】表2から明らかなように、前記周縁部8がない場合(w=0)には、剥離が見られたのに対し、その幅wが0.03mm以上の時はいずれも剥離がなかった。

【0026】実験例3

上記実験例2において周縁部8の幅wが0.3mmのセラミックヒータ(本発明品)を30本用意し、各10本ずつに印加電圧をそれぞれ1、2、3Vずつ1分間かけ、その電流のリークの有無を測定し、絶縁状態を確認した。印加電圧1、2Vのものは漏れ電流が無かったが、3Vのものは3本のものに漏れ電流があった。

【0027】一方、前記比較例のセラミックヒータであって周縁部8の幅wが0.3mmとなるようにした(ケミカルエッチングにより)セラミックヒータについて同様に絶縁状態を確認したところ、印加電圧1Vで9本、2、3Vでそれぞれ10本であった。

【0028】実験例4

実験例3の本発明品を9本用意し、電圧を印加し、100±2℃と室温(23℃)の間を繰り返すサイクル寿命実験を行った。各3本ずつにそれぞれ、1万サイクル、2万サイクル、3万サイクルを加えたが、いずれにも断線が発生しなかった。

【0029】一方、実験例3における比較例品を用い同様の実験を行った結果、2万サイクルで1本の断線、3万サイクルで2本の断線が確認された。

【0030】

6

【発明の効果】叙上のように本発明によれば、セラミックヒータの通電端子において、電極パッドに対するろう材の周縁部を全周に渡って幅w=0.03mm以上で残したので、ろう材が硬化する時の、メタライズ、電極パッド、ろう材の収縮差を吸収し、メタライズ内での剥離発生を防止する。しかも、エッチング手法等を用いることなくろう材の熔融温度等の調整によりろう材の流れを制御し前記周縁部を確保することにより、通電端子近傍のセラミック表面においてガラス質が十分存在するので、常温のみでなく高温放置後のリード引っ張り強度の信頼性が向上し、厳しい使用環境下でも耐久性の大きなセラミックヒータを得ることができ、実用的な効果は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態によるセラミックヒータの焼成前の状態を示す部分展開図である。

【図2】図1の焼成前のセラミックヒータの要部破断図である。

【図3】図1の焼成前のセラミックヒータを構成する生シートの展開図である。

【図4】焼成後、通電端子を形成したセラミックヒータの斜視図である。

【図5】図4のセラミックヒータの通電端子の拡大断面図である。

【図6】本発明の他実施形態を示し、平板状のセラミックヒータの部分破断斜視図である。

【図7】本発明の実験例1の方法を説明する概略図である。

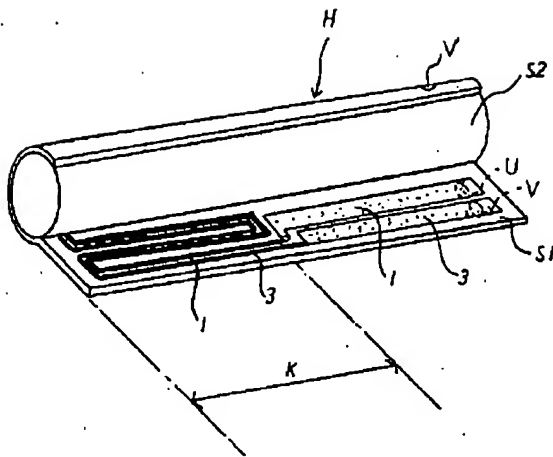
【図8】従来のセラミックヒータの斜視図である。

【図9】図8のヒータの通電端子を示す拡大断面図である。

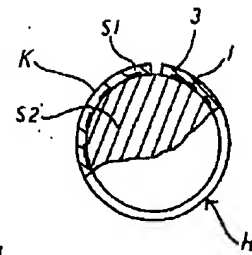
【符号の説明】

H	セラミックヒータ
1	発熱抵抗体
2	通電端子
3	感温抵抗体
4	メタライズ
5	電極パッド
6	ろう材
8	周縁部
9	リード
10	コート層
w	幅
S1, S1'	生シート
R1, R2	抵抗体パターン
U, U', V, V'	端子部
S2	芯材、基体
K	発熱領域
L	感温領域

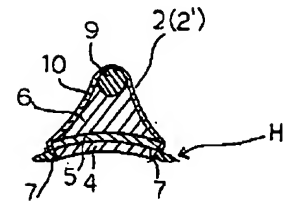
【図1】



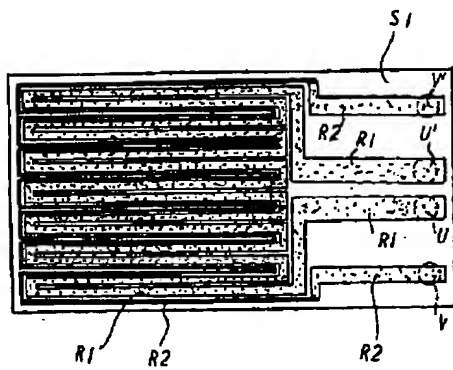
【図2】



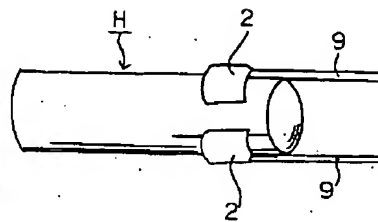
【図9】



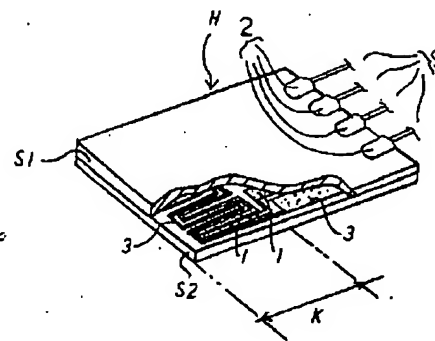
【図3】



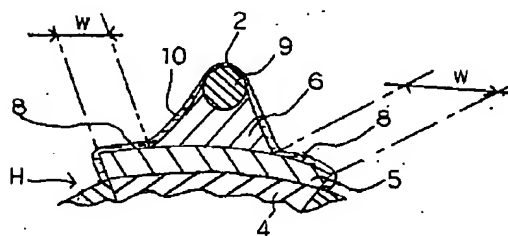
【図4】



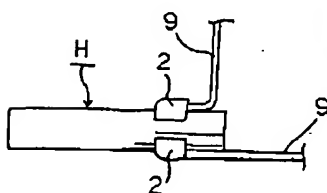
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

